

BIODICE

*Efling vitundar og skilnings á
líffræðilegri fjölbreytni á Íslandi*

Þetta er stefnulýsing eða manifestó samstarfsvettvangs um líffræðilega fjölbreytni – BIODICE – þar sem fram kemur sameiginlegt álit, framtíðarsýn og ráðleggingar fjölmargra líffræðinga á Íslandi. Í stefnulýsingunni eru dregnar saman niðurstöður úr ýmsum vísindagreinum um stöðu íslenskrar náttúru og helstu ógnir sem nú steðja að líffræðilegri fjölbreytni á Íslandi og annars staðar í veröldinni. Hér er bent á þá knýjandi þörf að grípa til samstilltra aðgerða og bregðast við ástandinu á kerfisbundinn hátt eftir þremur meginstólþum: **1) rannsóknum, 2) yfirfærslu þekkingar til menntastofnana og til stefnumótunar um verndun og stýringu og 3) eflingu innviða til rannsókna og yfirfærslu þekkingar.**

Eining ríkir innan vísindasamfélagsins um mikilvægi líffræðilegrar fjölbreytni vegna eðlislægs gildis hennar fyrir lífsheild jarðar, mikilvægis hennar við að viðhalda virkni vistkerfa og hlutverks hennar við að draga úr þrýstingi á umhverfið og styðja við líffræðilega þróun. Samningur Sameinuðu þjóðanna um líffræðilega fjölbreytni (e. Convention on Biological Diversity, CBD) var undirritaður í Rio de Janeiro árið 1992 og þar er mikilvægi líffræðilegrar fjölbreytni skilgreind afdráttarlaust:

„Líffræðileg fjölbreytni merkir breytileiki meðal lífvera í margbreytilegu umhverfi, þar með töldum meðal annars vistkerfum á landi, í sjó og vötnum og þau vistfræðilegu kerfi sem þær eru hluti af; þetta nær til fjölbreytni innan tegunda, milli tegunda og meðal vistkerfa.“

Tap líffræðilegrar fjölbreytni á alþjóðavísu hefur gerst mun hraðar og greinilegar á síðustu 100 árum en áður á tímum mannkyns á jörðu, svo kunnugt sé. Nú eru yfir 30 þúsund af 120 þúsund tegundum á rauðum lista Alþjóðanáttúruverndarsamtakanna (e. International Union for Conservation of Nature, IUCN) um tegundir í útrýmingarhættu og hefur fjöldi þeirra þrefaldast á síðustu tuttugu árum. Að nota fjölda og þéttleika tegunda sem grunnviðmið líffræðilegrar fjölbreytni hefur umtalsverða kosti, bæði við stefnumótun og í framkvæmd. Aftur á móti er oft litið fram hjá öðrum þáttum líffræðilegrar fjölbreytni með slíkri upplýsingagjöf, þar með töldu tapi á fjölbreytni innan tegunda. Slík fjölbreytni getur haft sömu áhrif á vistkerfið og fjölbreytni milli tegunda, ekki síst í umhverfi sem tekur hröðum breytingum. Einnig eru mikilvæg vistfræðileg og þróunarfræðileg ferli sem stuðla að og viðhalda líffræðilegri fjölbreytni innan tegunda og milli tegunda sjaldan metin í upplýsingakerfum um líffræðilega fjölbreytni. Þetta er vanrækt þrátt fyrir yfirstandandi ógnir af mannavöldum gagnvart vistkerfunum sem virkja slík ferli.

Í nýlegri rannsókn Umhverfisstofnunar Sameinuðu þjóðanna (e. United Nations Environment Programme, UNEP) er lögð áhersla á að velsæld mannkynsins hvíli að mestu leyti á náttúrukerfum jarðarinnar. Hins vegar

geta fæst samfélög staðið við skuldbindingar sínar um að takmarka skaðleg umhverfisáhrif. Þekkingu mannkyns, hugviti, tækni og samvinnu þarf að beina frá því að breyta náttúrunni yfir í að umbreyta tengslum manns og náttúru. Sjálfbærni og velmegun samfélaga okkar í framtíðinni er óhugsandi ef ekki er tekið á þessu. „Þróun markmiða, ætlunarverka, skuldbindinga og ferla samkvæmt lykilsamningum um umhverfismál og framkvæmd slíkra samninga verður að samhæfa til að efla samverkun og áhrif,“ segir í skýrslunni. Sem hluti af samningnum um Stefnuáætlun Sameinuðu þjóðanna um líffræðilega fjölbreytni 2011–2020 voru kynnt sérstök markmið til tíu ára um verndun líffræðilegrar fjölbreytni (e. Aichi 2020 Biodiversity Targets). Nú er ljóst að markmiðin hafa aðeins náðst að litlu leyti og árið 2019 gaf Milliríkjavettvangur vísinda og stefnumótunar um líffræðilega fjölbreytni og vistkerfisþjónustu (e. Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services, IPBES) út afar neikvæða skýrslu um kvíðvænlegt tap líffræðilegrar fjölbreytni. Skrifstofa CBD vinnur nú að nýjum markmiðum um verndun líffræðilegrar fjölbreytni eftir árið 2020. Íslensk stjórnvöld vinna að nýrri stefnumótun fyrir líffræðilega fjölbreytni og taka einnig virkan þátt í vinnuhópi Norðurskautsráðsins um líffræðilega fjölbreytni undir hatti CAFF (e. Conservation of Arctic Flora and Fauna; þ.e. Verndun gróðurs og dýralífs Norðurskautsins). Nokkur af sjálfbærnimarkmiðum SP frá árinu 2015 vísa til skipulags- og verndaráætlana um líffræðilega fjölbreytni. Evrópusambandið hefur einnig gert áætlun um líffræðilega fjölbreytni til ársins 2030 og árána þar á eftir og inniheldur áætlunin nokkra lykilþætti.

Líffræðileg fjölbreytni Íslands

Ísland býr yfir mörgum einstökum eiginleikum sem veita framúrskarandi tækifæri til rannsókna og þekkingarleitar um uppruna, eðli og mikilvægi líffræðilegrar fjölbreytni, og jafnframt til að þróa skilvirkar verndaráætlanir. Í þessum skilningi getur Ísland verið fyrirmynd fyrir önnur landsvæði og ríki.

- Ísland er í Norður-Atlantshafi, þar sem heitir og kaldir hafstraumar mætast. Þetta veldur skörpum hitaskilum á landi og í sjó og kemur skýrt fram í eiginleikum viðkomandi lífríkja.
- Ísland einkennist af jarðskorpuhreyfingum og eldvirkni sem skapar einstök og fjölbreytt búsvæði fyrir lífríki þess, sem mörg eru nú um stundir í hraðri þróun.
- Búsvæði sem ná yfir landgrunn Íslands og þurrlandi eru ung, því aðeins eru um 10 þúsund ár liðin frá síðasta jökulskeiði. Ný búsvæði myndast hratt vegna hopandi jökla og skapa tækifæri fyrir nýjar tegundir að hasla sér völl, og fyrir myndun nýrra vistkerfa. Búsvæði geta einnig breyst á mennskum tímakvarða vegna jarðhræringa eða jarðfræðilegra ferla.

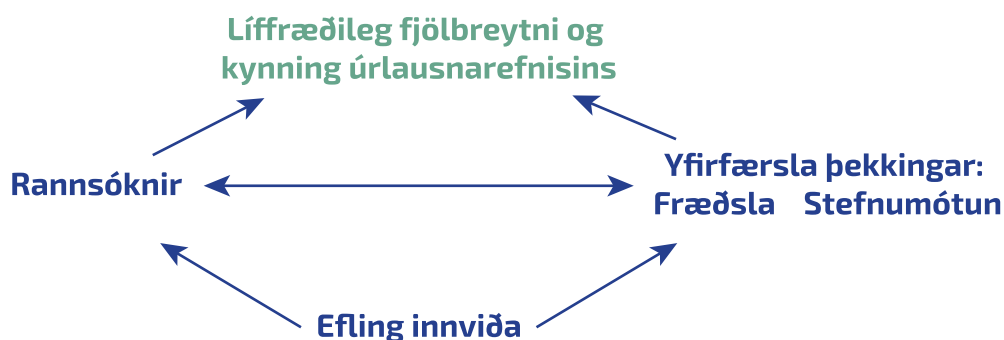
- Vegna einangrunar í úthafinu og þess hve stuttur tími er liðinn frá síðasta jökulskeiði eru tiltölulega fáar tegundir á Íslandi miðað við meginlöndin og margar tegundanna hafa þróast á annan hátt en systurtegundir á meginlandi Evrópu eða Ameríku. Fjölbreytileiki kjörlendis og lítil eða engin samkeppni á milli tegunda hefur skapað mörgum tegundum vistfræðileg tækifæri, sem endurspeglast í þróun erfðafræðilegrar og svipgerðarlegrar fjölbreytni sem hefur leitt til fjölda ólíkra stofna og afbrigða. Þetta einkennir uppbyggingu og virkni vistkerfa á Íslandi.
- Lífríki Íslands hefur mótast af síbreytilegri og vel þekktri veðurfarssögu landsins. Enn fremur hafa athafnir mannsins frá landnámi haft umtalsverð áhrif á lífríkið.
- Á Íslandi eru einhver stærstu landsvæði í Evrópu sem flokkast sem víðerni og er þar að finna mörg einstök vistkerfi.
- Í sjónum kringum Ísland eru stórir og verðmætir fiskistofnar. Íslandshöf eru afar mikilvægt kjörbýli fyrir ýmsar fartegundir og umferðartegundir sem staldra við í styttri tíma, einkum fuglar og sjávarspendýr.
- Á Íslandi eru fjölbreytt, aðgengileg og tiltölulega einföld vistkerfi þar skil á milli búsvæða eru skörp. Þetta skapar úrvals-tækifæri til að skoða tengsl líffræðilegrar fjölbreytni, umhverfis og virkni vistkerfanna.
- Líffræðileg fjölbreytni á Íslandi er afar virk. Rannsóknir þurfa að fara fram í þróunarlegu samhengi til að skilja betur vistfræði-, erfðafræði- og þroskunarfræðilega ferla og gagnvirkni þeirra. Svæði þar sem mikil fjölbreytni ríkir innan tegunda kunna að ráða úrslitum um viðhald tegunda og fjölbreytni þeirra til frambúðar. Lögð er áhersla á þessa staðreynd í áætlunum CBD um líffræðilega fjölbreytni eftir árið 2020. Á Íslandi er náttúran aðgengileg og búsvæði skýrt afmörkuð og því hlutfallslega auðvelt að afla víðtækra upplýsinga um líffræðilega fjölbreytni.

Þessi atriði sýna að hægt er að benda á Ísland sem góðan kost til rannsókna á líffræðilegri fjölbreytni, stefnumótun og fræðslu, sér í lagi með tilliti til álags á umhverfið af mannavöldum, svo sem loftslagsbreytinga.

Vistkerfi Íslands eru undir margs konar álagi, allt frá alþjóðlegum áhrifum af völdum loftslagsbreytinga og ásóknar framandi tegunda til þátta á borð við skógrækt með opinberum stuðningi, byggingu jarðvarma-, vatns- og vindorkuvera, áætlanir um nýjan hálendisþjóðgarð, ferðamennsku, beit búfjár og landbúnað. Nokkrir af þessum þáttum leiða til ósjálfbærrar nýtingar náttúruauðlinda og minni líffræðilegrar fjölbreytni. Enn fremur eru fiskveiðar mikilvægur atvinnuvegur á Íslandi og fiskeldi hefur vaxið hratt á síðustu árum. Það er ekki einungis á Íslandi sem álag af þessu tagi skiptir máli en Ísland getur lagt lóð á vogarskálar í alþjóðlegu samhengi með rannsóknum á líffræðilegri fjölbreytni, sem auðvelt er að framkvæma hér á landi. Hér eru greiðar boðleiðir milli rannsókna og stefnumótunar, sem veitir tækifæri til að prófa og hrinda í framkvæmd vísindalegri verndun og grípa til verndaraðgerða.

Verndun líffræðilegrar fjölbreytni er eitt brýnasta verkefni vísindamanna, stjórnvalda og almennra borgara. Hún snertir nánast allar hliðar mannlífsins, þar með talin efnahagsmál, auðlindir, umhverfisógnir og líf skjör, og krefst skilyrðislausrar samþættingar vísindastarfs og stefnumótunar. Hins vegar er hægt að búa í haginn til framtíðar með því að grípa skjótt til aðgerða til að auka skilning okkar á líffræðilegri fjölbreytni (UNEP 2021) og yfirvofandi ógnum við hana á Íslandi, og koma núverandi þekkingu og framtíðarþekkingu á framfæri við stjórnvöld og samfélagið í heild. Nokkrar nýlegar aðgerðir og verkefni hafa sýnt að vel skipulagðar aðgerðir til verndar líffræðilegri fjölbreytni geta nýst við að endurheimta vistkerfi, stuðlað að verndun þeirra og jafnvel lífgað við tegundir, stofna eða vistkerfi í útrýmingarhættu.

Í þessari stefnulýsingu er lagt til að gengið verði út frá þremur meginstólpum við að hrinda af stað aðgerðum til verndar líffræðilegri fjölbreytni – með 1) rannsóknum, 2) yfirfærslu þekkingar til menntastofnana og til stefnumótunar um verndun og stýringu, og 3) eflingu innviða til rannsókna og yfirfærslu þekkingar (1. mynd).



1. mynd. Þrjú meginstólpar við að renna stoðum undir vernd líffræðilegrar fjölbreytni á Íslandi. Örvor tilgreina endurgjöf.

1. Rannsóknir

Þrátt fyrir ýmiss konar rannsóknarvinnu er þekking á líffræðilegri fjölbreytni Íslands nokkuð gloppótt. Á það meðal annars. við um flokkunarheildir, einkenni vistkerfa og þróunarferli. Slíkur þekkingarskortur hindrar sjálfbæra nýtingu auðlinda og verndun líffræðilegrar fjölbreytni.

- a) Skipuleggja þarf víðfeðma vöktun líffræðilegrar fjölbreytni á Íslandi og ástunda betur en þegar er gert. Slík vöktun á að fela í sér m.a.: a) samanburð á fyrri stöðu fjölbreytni, núverandi stöðu og spám og nota til þess tiltæka og nýja tækni (fornt og umhverfisfræðilegt DNA, loftslagsfræði o.s.frv.) sem tengist athöfnum manna og loftslagssveiflum, b) tilkynningar um framandi tegundir, þar á meðal ágengar tegundir.
- b) Efla verður rannsóknir á völdum vistkerfum, kanna uppbyggingu þeirra og hlutverk á öllum fæðuprepum, þar með talið hlutverk örvera, og meta hlutverk líffræðilegrar fjölbreytni við virkni og viðhald vistkerfa.
- c) Leggja verður fram ýtarlegt mat á því hvernig ólík landnotkun og skipulagsáætlanir hafa áhrif á líffræðilega fjölbreytni og vistkerfi, svo sem beit búfjár, landbúnaður, skógrækt, orkuver (jarðvarma-, vatns- og vindorkuver) í fortíð, nútíð og framtíð.
- d) Meta þarf og rannsaka svipgerðar- og erfðafræðilega fjölbreytni innan tegunda til að öðlast skilning á vist- og þróunarfræðilegum undirstöðum slíkrar fjölbreytni. Nýlegar rannsóknir benda til þess að fjölbreytni innan tegunda kunni að hafa jafnmikið eða meira vægi fyrir samfélög lífvera og virka starfsemi vistkerfa (sér í lagi í breytilegu umhverfi) og fjölbreytni á milli tegunda. Þörf er á að öðlast betri skilning á þessu.
- e) Til að skilja og vakta breytingar á fjölbreytileika lífríkisins er brýnt að rannsaka tengsl lífvera og vistfræðilega ferla með aðferðum erfðamengjafræði (heilraðgreiningu erfðamengja og umhverfiserfðamengi) og áhrif erfðapátta á svipfarsbreytileika. Raðgreiningar heilla erfðamengja auka möguleika á greiningu erfðafnis úr umhverfi og á sambandi gena og svipfarseiginleika, þar á meðal þátta sem tengjast tilurð fjölbreytileika lífvera og svörun þeirra við breytingum á umhverfinu (aðallega loftslagsbreytinga og annarra umhverfisbreytinga af mannavöldum). Því er nauðsynlegt að búa til heildstæða gagnagrunna um erfðamengi íslenskra tegunda. Til þess er bráðnauðsynlegt að byggja héraendis upp aðstöðu fyrir erfðamengjagreiningu sem er öllum rannsakendum opin.

2. Yfirfærsla þekkingar til menntastofnana og til stjórnvalda um varðveislu og stýringu.

Þróa þarf innviði fyrir vöktun líffræðilegrar fjölbreytni til að veita fræðslu og greiða leiðina við yfirfærslu þekkingar til samfélagsins.

- a) Knýjandi þörf er á söfnun, samhæfingu og miðlun tiltækra upplýsinga og gagna, til að öðlast yfirsýn yfir bestu fánlegu þekkingu um líffræðilega fjölbreytni á Íslandi og einstaka eiginleika hennar, þar með talda fjölbreytni sviðsfræðis, erfðamengja og vistkerfa.
- b) Vefsvæði verður notað til að flytja nýjustu fréttir og koma á framfæri skilaboðum um verndun umhverfisins og líffræðilegrar fjölbreytni auk fræðslu á vegum samstarfsvettvangsins BIODICE. Komið verður á reglulegum samskiptum með útgáfu fréttabréfa, kynningu rannsókna á líffræðilegri fjölbreytni og með sérstökum viðburðum.
- c) Samstarfsaðilar í BIODICE hyggjast hvetja almenning til þátttöku í vísindaverkefnum með tiltækum forritum/öppum á borð við eBird og með þróun forrita og viðmóts (á ráðstefnum, í vinnustofum, á degi líffræðilegrar fjölbreytni o.s.frv.).
- d) Styðja við fræðslustarf og framþróun þess í grunnskólum og framhaldsskólum og á vegum félagasamtaka til að auka vitund um vísindi, náttúru og verndun líffræðilegrar fjölbreytni.
- e) Styðja við núverandi háskólastarf og þróun nýrra námskosta sem þjálfa nemendur í verndun líffræðilegrar fjölbreytni og skapa vísindastörf sem styrkja staðbundin og alþjóðleg markmið um líffræðilega fjölbreytni.
- f) Skipuleggja málstofur, vinnustofur og viðburði til að beina hagnýtingu þekkingar frá því að breyta náttúrunni yfir í að umbreyta tengslum manns og náttúru.

Samhæfa þarf og uppfæra reglulega upplýsingar um líffræðilega fjölbreytni á Íslandi og gera þær aðgengilegar og tiltækar til stefnumótunar. Þetta krefst eftirfarandi aðgerða:

- a) Styrkja innviði sem nýtast við að kortleggja munstur líffræðilegrar fjölbreytni á ýtarlegan hátt, þar með taldar sértækar ógnir, hugsanlegar aðgerðir og miðlæga yfirfærslu þekkingar til stjórnvalda.
- b) Finna gloppur í þekkingu okkar á líffræðilegri fjölbreytni á Íslandi og efla kerfisbundna vöktun og rannsóknarfrumkvæði sem fyllt geta í slík þekkingargöt (sjá einnig 1).
- c) Þróa heildstæða aðferðafræði um verndun líffræðilegrar fjölbreytni fyrir allt lífríkið á grundvelli vistkerfa. Til þessa þarf sveigjanlegt stjórnunarferli sem hefur það að markmiði að bæta vísindapekkingu og árangur verndunar. Vinnustofa verður sett á laggirnar til að þróa og kynna slíka aðferðarfæði.

- d) Vísindamenn verða að koma niðurstöðum sínum og ráðleggingum á framfæri við stjórnvöld á skilvirkan hátt, og byggja þannig upp gagnkvæmt traust og stöðugt samtal. Stofnaður verður formlegur ráðgjafarhópur í því skyni.

3. Efling innviða

- a) Stofnanir sem fást við rannsóknir á líffræðilegri fjölbreytni, fræðslu, skipulag og náttúruvernd þurfa stuðning, og þessar stofnanir – og vísindamenn sem þar starfa – verða að mynda skipuleg tengslanet til að nýta sem best þá vinnu sem lögð er í rannsóknir, vöktun og verndun líffræðilegrar fjölbreytni. Hægt er að efla gagnvirkan stuðning og tengsl með reglubundnum fundum vísindamanna, árlegum vinnustofum og ráðstefnum. Eftirtaldir aðgerðir geta auðveldað og eflt þessa þætti:
- Þróun og uppsetning búnaðar til raðgreiningar erfðaefnis með opnum aðgangi, kraftmiklir tölvuklasar, aðstaða til tilrauna og rannsóknarstofur þar sem allar rannsóknarstofnanir og -hópar á Íslandi geta unnið að sameiginlegum markmiðum.
 - Stofnun miðlægs gagnagrunns, eins eða fleiri, með sýnum úr eins mörgum lífverum og frekast er unnt, þar sem svipgerðargögn, vefjasýni og upplýsingar um genamengi/erfðaefni/strikamerki eru tiltækar og samband svipgerða og umhverfis eru sýnd.
- b) Knýjandi þörf er á því að tryggja miðlæga aðstöðu, svo sem gagnagrunna og vefsvæði, til að geyma upplýsingar og miðla þeim til almennings, menntakerfisins, stjórnvalda og vísindasamfélagsins. Hægt er að koma slíkum verkvangi á fót með sameiginlegum aðgerðum Náttúruminjasafns Íslands og Náttúrufræðistofnunar Íslands í nánú samstarfi við aðrar vísindastofnanir. Miðlægur verkvangur styrkir þróun námsefnis og sýninga, vinnustofa og fræðsluviðburða fyrir almenning.
- c) Til að beita sér fyrir þeim markmiðum sem hér eru talin og vera bakhjarl stefnulýsingar þessarar hefur hópur vísindamanna ásamt vísindastofnunum myndað samstarfsvettvang sem Náttúruminjasafn Íslands heldur utan um. Stjórn samstarfsvettvangsins og stjórnarformaður hafa umsjón með samstarfinu. Samstarfið á að snúast um áætlanagerð og aðgerðir sem koma fram í þessari stefnulýsingu og áhersla verður lögð á rannsóknir, stefnumótun og menntun, nána samvinnu við alla hagsmunaaðila og birtingu ýtarlegra upplýsinga á reglubundinn hátt. Ekki síst verður talað máli líffræðilegrar fjölbreytni, svo sem með fréttabréfum, formlegum yfirlýsingum, fundum, vinnustofum, ráðgjafarhópum og ráðstefnum. Stjórn verkefnisins og stjórnarformaður hyggjast falast eftir stuðningi stofnana og/eða félagasamtaka og byggja samhliða upp alþjóðlegt tengslanet. Samstarfsvettvangnum BIODICE verður hrint af stökkunum og kynntur frekar á vefsvæði sem sett verður upp hjá Náttúruminjasafni Íslands.

Lykilheimildir:

- 1** Samningur Sameinuðu þjóðanna um líffræðilega fjölbreytni. CBD. Rio Earth Summit, 5 June 1992; United Nations Convention on Biological Diversity, 1992.

- 2** United Nations Environment Programme. Making Peace With Nature: A Scientific Blueprint to Tackle the Climate, Biodiversity, and Pollution Emergences; Nairobi, 2021.

- 3** Samningur Sameinuðu þjóðanna um líffræðilega fjölbreytni. CBD. Strategic Plan for Biodiversity 2011-2020, Including Aichi Biodiversity Targets <https://www.cbd.int/sp/>.

- 4** Samningur Sameinuðu þjóðanna um líffræðilega fjölbreytni. CBD. Quick Guides to the Aichi Biodiversity Targets; Convention on Biological Diversity, 2013.

- 5** Milliríkjavettvangur vísinda og stefnumótunar um líffræðilega fjölbreytni og vistkerfisþjónustu. IPBES. Summary for Policymakers of the IPBES Global Assessment Report on Biodiversity and Ecosystem Services; Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services: Bonn, Germany, 2019.

- 6** Samningur Sameinuðu þjóðanna um líffræðilega fjölbreytni. CBD. Zero Draft of the Post-2020 Global Biodiversity Framework; Kunming, China, 2020.

- 7** Sameinuðu þjóðirnar. United Nations. Department of Economic and Social Affairs: Sustainable Development Goals www.sdg.un.org.

- 8** Evrópuráðið. European Commission. Biodiversity Strategy for 2030 - concrete actions https://ec.europa.eu/environment/strategy/biodiversity-strategy-2030_en.

- 9** Ríkisstjórn Íslands. Vinna við nýja stefnumótun fyrir líffræðilega fjölbreytni að hefjast <https://www.stjornarradid.is/efst-a-baugi/frettir/stok-frett/2020/01/10/Vinna-vid-nyja-stefnumotun-fyrir-liffraedilega-fjolebreytni-ad-hefjast/>.

- 10** CAFF. Verndun gróðurs og dýralífs Norðurskautsins. Conservation of Arctic Flora and Fauna <https://www.caff.is/>.

- 11** Norðurskautsráðið. Arctic Council. Conservation of Arctic Flora and Fauna Working Group <https://arctic-council.org/en/about/working-groups/caff/>.

- 12** Ríkisstjórn Íslands; Umhverfis- og auðlindaráðuneytið; Náttúrufræðistofnun Íslands. Biological Diversity in Iceland: National Report to the Convention on Biological Diversity; 2001.